



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105829015 B

(45)授权公告日 2018.05.22

(21)申请号 201480069761.0

(22)申请日 2014.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105829015 A

(43)申请公布日 2016.08.03

(30)优先权数据
102013226816.5 2013.12.20 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.06.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/077531 2014.12.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/091252 DE 2015.06.25

(73)专利权人 通快机床两合公司
地址 德国迪琴根

(72)发明人 M·戴斯 P·埃佩林恩
S·奥肯富斯 F·施毛德
D·沃尔夫

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 侯鸣慧

(51)Int.Cl.
B23K 26/38(2014.01)
B23K 26/08(2014.01)
B23K 37/02(2006.01)
B23K 37/04(2006.01)
B23K 10/00(2006.01)
B62D 7/20(2006.01)

(56)对比文件
DE 102011051170 A1,2012.12.20,
CN 1743131 A,2006.03.08,
CN 102099153 A,2011.06.15,
CN 101873909 A,2010.10.27,
JP 昭61-206586 A,1986.09.12,
JP 特开7-290267 A,1995.11.07,
DE 3917253 C2,1994.01.20,
JP 特开2004-50184 A,2004.02.19,
EP 0927597 A1,1999.07.07,

审查员 周寒梅

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

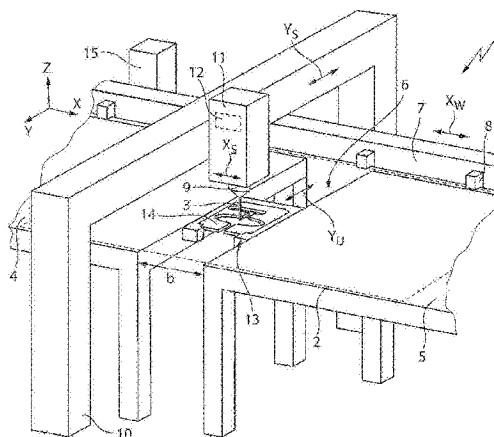
(54)发明名称

用于分割加工板状工件的机器

(57)摘要

本发明涉及一种借助加工射线(3)分割加工板状工件(2)的机器(1),所述机器具有:用于使所述工件(2)沿第一方向(X)运动的第一运动装置(7);用于使加工头(9)沿垂直于第一方向的第二方向(Y)运动的第二运动装置(11),所述加工头将所述加工射线(3)对准所述工件(2);以及两个用于支承所述工件(2)的工件支承面(4,5),在所述两个工件支承面之间形成沿第二方向(Y)延伸的缝隙(6)。可沿所述第二方向(Y)移动的至少一个支撑滑座(13)布置在所述缝隙(6)内,并且具有用于支承在分割加工期间被切割下的工件部分的支承面(14)。本发明还涉及一种用于在这

种机器(1)上分割加工工件(2)的方法,所述方法包括:根据在分割加工期间待从所述工件(2)切割开的工件部分的尺寸和/或厚度,选择所述支撑滑座(13)在所述缝隙(6)中的位置。



1. 用于借助加工射线(3)分割加工板状工件(2)的机器(1),该机器具有:
第一运动装置(7),该第一运动装置用于使所述工件(2)沿第一方向(X)运动;
第二运动装置(11),该第二运动装置用于使加工头(9)沿垂直于所述第一方向的第二方向(Y)运动,所述加工头将所述加工射线(3)对准所述工件(2);以及
用于支承所述工件(2)的两个工件支承面(4,5),在所述两个工件支承面之间形成沿所述第二方向(Y)延伸的、位置固定的缝隙(6),
其特征在于,
在所述缝隙(6)内布置有至少一个能沿第二方向(Y)移动的支撑滑座(13),所述支撑滑座具有支承面(14),所述支承面用于对支承在所述支承面(4,5)上的工件(2)进行支撑以及用于对在分割加工时被切割下的工件部分(18,18a,18b)进行支撑,并且
所述支撑滑座(13)能在所述缝隙(6)内独立于所述加工头(9)地受控移动。
2. 根据权利要求1所述的机器,其特征在于,所述支撑滑座(13)能在所述缝隙(6)内附加地沿所述第一方向(X)受控移动。
3. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述机器具有附加的第三运动装置(12),该第三运动装置用于使所述加工头(9)在所述缝隙(6)内沿所述第一方向(X)运动。
4. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,在所述支撑滑座(13)的支承面(14)中布置有至少一个开口(20,23),所述开口用于穿过所述加工射线(3)。
5. 根据权利要求4所述的机器,其特征在于,在所述支承面(14)中布置有多个具有不同尺寸和/或几何形状的开口(20,23)。
6. 根据权利要求5所述的机器,其特征在于,所述开口(20,23)中的至少两个相互连接。
7. 根据权利要求4所述的机器,其特征在于,至少一个开口(20)与所述支撑滑座(13)的支承面(14)的外棱边(22)连接。
8. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述支撑滑座(13)能沿所述第二方向(Y)移动到处于所述加工头(9)的移动范围之外的驻留位置(Y_P)中。
9. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述支撑滑座(13)的支承面(14)的至少一个部分区域(28a,28b)和/或所述支撑滑座(13)本身能沿重力方向(Z)移动和/或能向下摆动。
10. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述支撑滑座(13)能沿着相邻于所述缝隙(6)布置的分选活门(25)移动,并且能与所述分选活门(25)一起向下摆动。
11. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述支撑滑座(13)的支承面(14)形成用于抽吸出过程余料的抽吸箱(41)的上侧面。
12. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,在所述支撑滑座(13)上安装有小件容器(42)和/或零件滑道(40)。
13. 根据权利要求1或2所述的机器,其特征在于,所述机器还包括控制装置(15),该控制装置构造成用于根据在分割加工时从所述工件(2)待切割开的工件部分(16,17,18,18a,18b)的尺寸、轮廓和/或厚度来确定所述支撑滑座(13)在所述缝隙(6)中的位置(Y_U , X_U)。
14. 根据权利要求13所述的机器,其特征在于,所述控制装置(15)构造成用于根据所述加工头(9)沿所述第一方向(X)的位置(X_S)来确定所述支撑滑座(13)沿所述第一方向(X)的

位置(X_u)和/或所述支承面(14)的开口(26)沿所述第一方向的位置。

15. 用于在根据前述权利要求中任一项所述的机器(1)上分割加工工件(2)的方法,包括:

根据在分割加工时从所述工件(2)待切割开的工件部分(16,17,18,18a,18b)的尺寸、轮廓和/或厚度来选择所述支撑滑座(13)在所述缝隙(6)中的位置(Y_u, X_u)。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,根据所述加工头(9)沿所述第一方向(X)的位置(X_s)来进行对所述支撑滑座(13)沿所述第一方向(X)的位置(X_u)的选择和/或对所述支承面(14)中的开口(26)沿所述第一方向(X)的位置的选择。

17. 根据权利要求15或16所述的方法,其特征在于,将所述支撑滑座(13)布置在待切割开的工件部分(18,18a,18b)下方。

18. 根据权利要求15或16所述的方法,其特征在于,这样选择沿着待切割开的工件部分(18,18a,18b)的切割轮廓的切割开位置(FP)以及所述支撑滑座(13)的位置和/或所述支撑滑座(13)的支承面(14)中的开口(26)的位置,使得在切割开时,通过所述支承面(14)对待切割开的所述工件部分(18,18a,18b)进行最大面积的支撑,和/或,通过支承元件或支承面(14)确保所述工件部分(18,18a,18b)的位置稳定性。

19. 根据权利要求15或16所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:通过在已切割开的工件部分(18,18a,18b)和所述支撑滑座(13)之间产生相对运动来分选出已切割开的工件部分(18,18a,18b)。

20. 根据权利要求15或16所述的方法,所述方法应用在根据权利要求9的机器中,其特征在于,所述方法还包括:通过使所述支承面(14)的至少一个部分区域(28a,28b)摆动或者通过使所述支撑滑座(13)摆动来分选出已切割开的工件部分(18,18a,18b)。

21. 根据权利要求15或16所述的方法,所述方法应用在根据权利要求9的机器中,其特征在于,所述方法还包括:通过使所述支撑滑座沿重力方向(Z)下降,沿所述第二方向(Y)移动所述支撑滑座并紧接着在已切割开的工件部分(18,18a,18b)和所述支撑滑座(13)之间产生相对运动来分选出已切割开的工件部分(18,18a,18b)。

用于分割加工板状工件的机器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器、尤其是激光加工机，其用于借助加工射线、尤其是借助激光射线分割加工板状工件，该机器具有：第一运动装置，用于使所述工件沿第一方向(X方向)运动；第二运动装置，用于使加工头沿垂直于所述第一方向且垂直于所述加工射线的第二方向(Y方向)运动，该加工头将加工射线对准所述工件；以及用于支承所述工件的两个工件支承面，在这两个工件支承面之间形成沿所述第二方向延伸的、尤其位置固定的缝隙。本发明也涉及一种用于借助这种机器分割加工工件的方法。

背景技术

[0002] 从JP5050346A已知这种用于借助激光射线分割加工板状工件的机器，所述机器呈组合式激光和冲压机的形式。在具有混合运动导向装置的这种机器中，使工件沿第一方向(X方向)运动并且使加工头沿第二方向(Y方向)运动，在所述机器上，为了避免由于加工射线而受损，工件支承装置在加工头移动区域中断。因此在工件支承装置中，有一缝隙在两个工件支承面或者说工件支承装置之间沿Y方向延伸。穿过所述工件延伸的加工射线和产生的熔渣和切割料头通过该缝隙导出。所述加工射线可涉及激光射线，但也可使用水射线或者其它种类的高能射线、例如呈等离子弧形式的高能射线。

[0003] 尤其在这种激光加工机具有用于使加工头沿X方向运动的附加轴的情况下，有利的是：所述工件支承装置中的缝隙具有最小宽度，该最小宽度至少相应于加工头沿X方向的移动范围。借助所述附加轴，所述加工头可具有高动态地在所述缝隙内运动。此外，宽的缝隙允许小尺寸至中等尺寸的切割料头、剩余格栅部分或者较小的工件部分自由落下，所述较小的工件部分例如可借助零件滑道相互分开以及与熔渣分开。以该方式，可与通过设置用于该目的的分选活门的摆动运动相比显著更快地从切割区域移除小件。

[0004] 然而，大的缝隙宽度在切割开较小的工件部分时也可能产生不利的影响，因为小的工件部分在缝隙区域中未受充分支撑，并且由于从加工头上的加工喷嘴喷出且碰撞到已切割开的工件部分上的切割气体或水的高气压，所述小的工件部分可能倾翻到所述缝隙中或者勾连在剩余工件上。

[0005] 从JP2000246564A2已知一种激光和冲压机，其中，使工件沿X方向运动并且使冲压凸模和冲压凹模一起沿Y方向运动。为了该目的，冲压凸模和冲压凹模通过杠杆臂和万向接头相互机械耦合以及与共同的驱动装置机械耦合。

[0006] 在JP2030332A1中描述了一种用于热切割和冲压工件的机器，其中，激光切割头借助两个被驱动的滑座沿X方向和Y方向移动。所述机器具有在Y方向上可与激光切割头同步移动的工件接收容器。

[0007] 从DE 39 17 253 C2已知一种用于切割堆叠的带状材料的装置，所述装置具有框架和保持带，该保持带可沿该框架的纵向方向往复运动。在一个示例中，所述装置具有切割头，该切割头保持在可沿框架纵向方向往复运动的工作构件上，使得该切割头可沿横向方向往复运动。所述装置具有下部接收构件，该接收构件固定在所述工作构件上并且具有槽

形横截面。在所述接收构件中接收有多个相互连接的封闭板,这些封闭板沿横向方向可与所述切割头同步地往复运动。在这些密封板之间可装入切割接收衬套,所述切割接收衬套用于支撑所述切割装置的尖端。在所述切割头的部位处,用于喷射出高压液体的喷嘴头设置在所述工作构件上。在该情况下,在所述密封板之间装入有液体接收衬套。

发明内容

[0008] 本发明的任务是,提供开头提到的类型的机器,尤其是激光加工机,该机器用于分割加工板状工件,该机器使得在分割加工期间能适配工件尺寸、工件轮廓和/或工件厚度地支撑工件部分并尤其使得能简化地分选出已切割开的工件部分。

[0009] 该任务通过开头提到的类型的机器解决,在该机器中,在所述缝隙内布置有至少一个可沿第二方向(Y方向)移动的支撑滑座,该支撑滑座具有用于支撑工件或支撑在分割加工时被切割下的工件部分的支承面,并且所述支撑滑座优选可独立于加工头地在所述缝隙内移动。

[0010] 因此,至少有一个支撑滑座位于加工射线的移动范围内,所述支撑滑座可在所述缝隙内沿Y方向受控地与加工头同步运动或独立于加工头地运动,并且,在加工期间且尤其在切割开期间,所述支撑滑座可支撑工件或支撑被切割下的工件部分。该可移动的支撑滑座与固定的工件支承面相比具有显著较小的尺寸,并从而可动态地在所述工件支承面之间的缝隙中运动。对于支撑滑座和加工头在所述缝隙中的独立移动,典型的方式是使用不同的驱动装置,所述驱动装置使得支撑滑座和加工头能相互独立地沿Y方向移动不同位置。

[0011] “工件支承面”在本申请的意义中理解为工件支承装置,所述工件支承装置适用于面式地支撑板状工件。这种工件支承面不必形成连续面,而更确切地说,当工件在多个(至少三个,一般更多个)部位上通过支承元件(可能仅是点式地)受支撑以在一支承平面中支承该工件时(即在该情况下由所述支承元件的上侧面形成所述工件支承面),就已足够。在其之间形成所述缝隙的工件支承面例如能以刷台或球台的形式构造。在该情况下,待加工工件在加工期间通过布置在台面上或台面中的、呈刷或(可旋转的)球形式的多个支承元件来支撑,所述多个支承元件共同形成工件支承面。替代地,可设置平行于缝隙布置的、可旋转的滚子作为用于形成工件支承面的支承元件,所述滚子的旋转轴线平行于所述缝隙延伸。此外可能的是,将工件支承面构型为回转的支承带。

[0012] 相应地,所述支撑滑座在其面向工件的一侧也可具有连续的支承面,该支承面可与工件下侧面形成贴靠。替代地,所述支撑滑座可具有例如呈支承尖(销)、球体或者刷形式的多个支承元件,这些支承元件共同形成支承面,工件或者已切割开的工件部分可支承在所述支承面上。

[0013] 在根据本发明的机器上加工时,在工件材料具有足够的弯曲刚度或厚度的情况下,可没有附加支撑地在所述缝隙中切割大的工件部分。在该情况下,在加工期间,支撑滑座被定位成与加工头隔开间距,使得该支撑滑座不影响加工。通过将所述支撑滑座布置成与所述加工头隔开足够的间距,可避免由于加工射线造成所述支撑滑座的污染或者损坏。较小的、有倾翻危险的工件部分在切割开后并不支承在两个工件支承面上和/或并不具有足够的弯曲强度,在切割这样的工件部分时,相对地,在加工期间或者至少对于切割开,所述支撑滑座以支承面定位在所述工件部分下方,以面式地或者在多个部位上点式地支撑该

工件部并且抑制所述工件的倾翻。

[0014] 在根据本发明的机器的一种实施方式中,在所述缝隙中布置有支撑滑座,所述支撑滑座可附加地沿所述第一方向(沿X方向)受控移动。在该情况下,不仅所述支撑滑座沿Y方向的尺寸显著小于所述缝隙的长度,而且所述支撑滑座沿X方向的尺寸也小于所述缝隙的宽度,从而所述支撑滑座在所述缝隙中既可沿X方向移动、也可沿Y方向移动。为了切割开,可沿X方向移动以及沿Y方向移动该支撑滑座并且将其定位在待已切割开的工件部分的下方,以在切割开时支撑该工件部分。由于小的尺寸,这种支撑滑座对加工射线在切割缝隙内的运动仅形成小的干扰轮廓。在切割较大工件部分时,在加工期间,所述支撑滑座甚至可完全布置在待切割的轮廓内,并且在部分区域中支撑所述工件部分。

[0015] 为了确保尽可能好地支撑所述工件部分,在一种有利的实施方式中,所述支撑滑座在所述支承面的至少一个侧棱边上具有缺口,在切割开时加工射线被定位在所述缺口中,从而所述工件部分在所述缺口两侧受支撑。

[0016] 在另一实施方式中,所述机器具有附加的第三运动装置(附加轴),用于使加工头在所述缝隙内沿第一方向(X方向)运动。该加工头沿X方向的移动范围局限于所述缝隙,即所述缝隙的宽度大于该加工头沿X方向的移动范围或刚好相应于该加工头沿X方向的移动范围。由于待加速的质量较小,所以该加工头沿X方向的附加轴运动比工件沿X方向的运动更具有动态性,从而通过所述附加轴的轴移动,必要时结合所述工件沿X方向的运动,可快很多地实现尤其小的轮廓。

[0017] 所述支撑滑座可具有闭合的支承面,所述闭合的支承面并不具有用于穿过加工射线的开口并且使得能良好地面式支撑所述工件。所述支承面例如由作为支承元件的多个刷形成。在该情况下,在切割开工件部分时,即在该工件部分从剩余工件完全分割的瞬间,所述支承面被布置在该工件部分下方,但是布置在加工射线旁。在沿着待切割开的工件部分的切割轮廓的切割开位置,所述工件部分被完全从(剩余)工件分割,在该情况下,所述切割开位置应该布置在所述工件部分的背离所述支撑滑座的一侧上,以保证:加工射线相对于所述支撑滑座具有足够的间距,并且尽管如此,在切割开时,所述工件部分受良好支撑。

[0018] 在一种替代实施方式中,在所述滑座的支承面中布置有至少一个用于穿过加工射线的开口。同样可设置有两个支撑滑座,这两个支撑滑座能以耦合的方式在所述缝隙中沿第二方向(Y方向)移动,并且在这两个支撑滑座之间沿第一方向(X方向)形成有缝隙,该缝隙形成用于穿过激光射线的开口。所述支撑滑座在该情况下在切割期间可这样布置在所述工件部分下方,使得该工件部分在相对于加工射线的两侧面式地受支撑,以可靠地防止该工件部分倾翻。该实施方式也使得在选择沿待切割开的工件部分的切割轮廓的切割开位置时能有更大的自由度。

[0019] 在切割较小的工件部分时,在刺入到所述工件中之前,这种支撑滑座就可已被定位在所述加工头下方,使得加工射线在穿过该工件之后穿过支承面中的开口射出。在切割开之前,所述加工射线在开口内可运动到由所述机器的控制装置预先给定的位置,所述预先给定的位置确保通过所述支承面尽可能大面积地支撑已切割开的工件部分。

[0020] 在该实施方式的改进方案中,在支撑台的支承面中布置有多个开口,这些开口具有不同的尺寸、即具有不同的面积,和/或具有不同的几何形状,以在切割开时可对应地尽可能良好地支撑不同的工件部分。大的开口使得加工头能在所述开口内沿X方向和Y方向动

态运动,而不必发生所述支撑滑座的定位运动,因此在所述机器中最有利的是:该机器具有用于所述加工头在所述缝隙内沿X方向动态运动的附加轴。与此相反,在小的工件部分的情况下,有利的是:至少在切割开时,即在完全分割开的瞬间,所述小的工件部分布置在所述支承面中尽可能小的开口上方,使得可尽可能面式地支撑所述小的工件部分。在切割开时刻所述工件或工件部分的适配支撑用于提高过程可靠性。支承面中的这些开口可相互隔开间距地布置,即独立地布置。

[0021] 也可能的是,所述开口中的至少两个相互连接。这种连接例如可通过所述支承面中的缝隙状的缺口来建立,所述加工射线可在所述缺口内往复运动。不同尺寸的开口之间的这种缺口或者说连接典型地沿Y方向延伸,所述缺口或者说连接使得所述支撑滑座能相对于所述加工射线移动,以在这些开口之间“切换”,而在此不必关闭加工射线。以该方式,在所述加工射线被点燃时,例如可在大开口和小开口之间来回切换。多个相互连接的开口可形成连贯的缺口,所述缺口具有多个具有不同直径或不同尺寸和/或几何形状的区域。

[0022] 优选地,所述开口中的至少一个与所述支撑滑座的支承面的沿X方向延伸的外棱边连接。所述连接例如可通过所述支承面中的缝隙类缺口来建立。替代地,开口可沿着其外轮廓与所述支承面的外棱边相交,以形成所述连接。具有对加工射线在侧面敞开的支承面的这种支撑滑座如果需要的话可在不中断切割过程的情况下被定位在加工射线下方,以在切割开时用该方式最佳地支撑工件部分。

[0023] 在切割中等尺寸的工件部分时,例如可在不使用所述支撑滑座的情况下切割工件部分的内部轮廓和切割大部分外部轮廓。在切割开之前,所述加工射线穿入通过在侧面敞开的开口或在侧面敞开的缺口,使得所述工件部分在切割开期间和在所述切割开之后可通过所述支撑滑座支撑。通过在侧面敞开的支撑滑座使得能将所述支撑滑座“悬臂式”引入到所述切割区域中。为了所述加工射线的“悬臂式”引入,取消加工头的附加轴运动,即加工头沿X方向的位置在穿入期间保持恒定。激光射线的穿入位置例如可位于所述两个工件支承面之间的缝隙的中间。

[0024] 优选地,所述支撑滑座可沿Y方向移动到处于加工头的移动范围之外的驻留位置中,即移动到外边缘处的位置或所述缝隙之外的位置。在切割大的弯曲刚性工件部分时,将所述支撑滑座移动到所述驻留位置,这是因为不需要在所述缝隙中支撑这类工件部分。

[0025] 在另一实施方式中,所述支撑滑座的支承面的至少一个部分区域和/或所述支撑滑座本身可沿重力方向(Z方向)移动和/或可向下摆动。为了有目的地避免支撑滑座与工件接触或建立该滑座与该工件的接触,支撑滑座可实施为能沿Z方向移动或者其支承面可实施为能相对于剩余支撑滑座部分沿Z方向移动。在支撑滑座在所述缝隙中沿Y方向移动期间,可通过该方式使该支撑滑座或其支承面稍微下降,使得不会由于所述支承面或所述支撑滑座而造成所述工件下侧被刮擦。至少在即将切割开时,为了支撑待分割的工件部分,通过抬高使所述支承面或者所述支撑滑座与所述工件部分的下侧形成直接接触。

[0026] 附加地,所述支撑滑座或者其支承面可实施成能摆动,使得在切割开后支承在所述支承面上的工件部分可通过该支承面的摆动运动而向下滑出。相继的或组合的下降和摆动运动也是可能的。以该方式,已切割开的工件部分在通过所述摆动运动向下从加工区域移除之前可首先通过所述支承面的下降运动而可靠地从剩余工件脱离。

[0027] 在另一实施方式中,所述支撑滑座以机械方式连接在至少一个固定的、相邻于所

述缝隙地布置的分选活门上并且可移动地被引导,使得所述支撑滑座的摆动可与所述分选活门一起实施。在该情况下,支承在所述支承面上的工件部分的分选例如可通过所述分选活门与所述支撑滑座共同向下缓慢下降并通过所述分选活门与所述支撑滑座紧接着一起(快速)做倾翻运动来进行。以该方式保证:工件部分可过程可靠地向下从剩余格栅或从所述剩余工件被移除。所述共同运动或所述支撑滑座到所述分选活门上的连接例如可通过连杆实现。

[0028] 在另一实施方式中,所述支撑滑座的支承面形成抽吸箱(“捕集器”)的上侧面,所述抽吸箱附接到抽吸装置上,该抽吸装置用于抽吸出切割时掉落的熔渣以及其它过程余料。

[0029] 在另一实施方式中,在所述支撑滑座上、典型地与所述支承面相邻地安装有小件容器和/或零件滑道。例如呈筐形的该小件容器用于捕获分割加工时形成的的小的工件部分。在切割并不支承在所述支撑滑座的支承面上的小工件部分时,所述小件容器或者小零件滑道可在即将切割开时被移动到待切割开的工件部分下方。以该方式,小件可分类为自由地通过所述缝隙掉落的废料部分和通过零件滑道分选良品部分。

[0030] 通过所述支撑滑座在所述缝隙内的快速运动,可产生所述支撑滑座相对于支承在所述支承面上的工件部分的相对运动,通过所述相对运动抽走该工件部分下方的支承面并且将该工件部分从所述支承面传送到所述缝隙中或传送到相邻地布置的零件滑道上或传送到小件容器中。

[0031] 在一种改进方案中,所述机器附加地包括控制装置,所述控制装置构造成用于根据在分割加工时待从工件切割开的工件部分的尺寸、轮廓和/或厚度来确定支撑滑座在所述缝隙中的位置。所述控制装置用于使所述支撑滑座在所述缝隙中沿Y方向且必要时附加地沿X方向受控地移动。所述支撑滑座的定位可与加工头沿Y方向的以及必要时沿X方向的运动同步地进行。

[0032] 但是,所述支撑滑座的运动一般独立于所述加工头的运动地沿Y方向进行。如果例如在切割大的工件部分时不需要所述支撑滑座,则可通过该方式将该支撑滑座布置成与加工射线的移动行程隔开间距并且例如将其移动到处于加工头的移动范围之外的驻留位置中。如果需要所述支撑滑座来支撑有倾翻危险的工件部分,则该支撑滑座可与当前加工位置相邻地布置。对于在所述支撑滑座的支承面中形成有至少一个开口的情况,所述支撑滑座尤其能以所述开口布置在所述加工位置处,使得所述加工射线穿过所述开口。

[0033] 在一种改进方案中,所述控制装置构造成用于根据所述加工头沿所述第一方向(X方向)的运动或者位置来确定所述支撑滑座沿所述第一方向(X方向)的位置和/或所述支承面中的开口沿所述第一方向(X方向)的位置。在该情况下,所述支撑滑座在所述缝隙内的位置的确定或所述开口在所述支承面中的位置的确定根据所述加工头的附加轴运动来进行。在此,例如可与所述加工头的附加轴运动同步地移动可沿X方向运动的支撑滑座,以使得能在形成于所述支撑滑座的支承面上的缺口内切割开工件部分。也可在切割开期间或在即将切割开时根据所述加工头的附加轴运动来移动或旋转支承面中的开口,以确保在切割开的瞬间尽可能大面积地支撑所述工件部分。

[0034] 本发明的另一方面涉及一种用于在如上所述的机器上分割加工工件的方法,该方法包括:根据在分割加工时待从该工件切割开的工件部分的尺寸、轮廓和/或厚度,选择支

撑滑座在所述缝隙中的位置。如已在更上面与所述控制装置相关联地描述的那样,可将用于支撑有倾翻危险的、典型地小的或非弯曲刚性的工件部分的支撑滑座与加工位置相邻地布置或者布置在所述加工位置处。在加工没有倾翻危险的、大的且弯曲刚性的工件部分时,可将所述支撑滑座布置成相对于所述加工位置隔得较远,例如布置在驻留位置。

[0035] 在所述方法的变型中,所述支撑滑座沿所述第一方向(X方向)的位置的选择和/或所述支承面的开口沿所述第一方向的位置的选择根据所述加工头沿所述第一方向的位置来进行,以使得能尽可能大面积地支撑待切割开的工件部分。

[0036] 在另一变型中,将所述支撑滑座布置在待切割开的工件部分下方,而且典型地布置在有倾翻危险的待切割开的工件部分下方。比所述缝隙的宽度窄的并且因此在切割开时或在切割开之后仅支承在两个工件支承中的一个上的以及非刚性的工件部分一般有倾翻危险并且应在切割开时通过所述支撑滑座的支承面进行支撑。

[0037] 在另一变型中,沿待切割开的工件部分的切割轮廓的切割开位置、以及所述支撑滑座的位置和/或所述支撑滑座支承面中的开口的位置这样选择,使得在切割开时,通过所述支承面实现对所述待切割开的工件部分的最大面式支撑和/或通过所述支承面保证该工件部分的位置稳定性。所述切割开位置涉及沿着所述切割轮廓将所述工件部分完全从(剩余)工件切割开的那个位置。为了防止已切割开的工件部分倾翻,应这样选择切割开位置,使得在合适地定位支撑滑座并且必要时在合适地定位所述开口时,所述支承面或者其支承元件将所述工件部分抵抗起作用的切割气体压力地保持在稳定位置。

[0038] 为了从机器分选出已切割开的工件部分,存在分选方法的多种可能性:

[0039] 在一种变型中,通过所述支撑滑座在所述缝隙内的加速运动来在已切割开的工件部分和支撑滑座之间产生相对运动,由此进行已切割开的该工件部分的分选。在该变型中,所述支撑滑座在所述缝隙内快速移动或者快速加速,使得所述工件部分下方的支承面被抽走,从而该工件部分失去所述支承面的面式支撑并且在理想情况下向下自由落下地从所述加工区域被移除。已切割开的工件部分既可涉及良品部分,也可涉及必须被清除的余料部分(废料部分、料头)。在所述工件支承面下部或所述缝隙下方,良品部分和余料部分例如可由零件滑道接收并且与加工时掉落的熔渣分开以及相互分开。

[0040] 可选于或附加于通过所述缝隙来分选,所述工件部分的取走也可通过吸力或磁力抓取器朝上进行。如果所述工件支承面构造为传送带,则分选也可以通过带形工件支承面沿第一方向(X方向)的运动来进行。如果所述两个工件支承面中的至少一个工件支承面在所述缝隙的一侧上具有一个或多个分选活门,则已切割开的工件部分也可通过活瓣的向下摆动运动从加工区域移除。

[0041] 已切割开的工件部分的分选也可通过所述支撑滑座的支承面的至少一个部分区域的摆动、或者通过所述支撑滑座的摆动来进行。在已在更上面描述过的那样,所述支承面可为该目的而具有一个或多个可向下摆动的部分区域,以使得能分选出小件。尤其当所述支撑滑座例如通过连杆与分选活门机械耦合时,也可进行该支撑滑座和该分选活门的共同摆动运动,以过程可靠地分选出已切割开的工件部分。即使在不设置与所述缝隙相邻地布置的分选活门的情况下,也可向下摆动所述支撑滑座,以进行分选。在所述摆动之前,可进行所述支撑滑座的在前的下降,以使已切割开的工件部分过程可靠地、即不勾连地从所述剩余工件脱离。

[0042] 优选地,通过所述支撑滑座沿重力方向的下降(即直线运动)、该支撑滑座沿所述第二方向的移动、和紧接着产生已切割开的工件部分与该支撑滑座之间的相对运动来分选出已切割开的工件部分。当所述支撑滑座构造成可沿Z方向移动时,则为了分选所述工件部分,首先使该支撑滑座下降并且在所述缝隙内移动,以紧接着让已切割开的工件部分有目的地在沿Y方向的位置通过快速抽走所述支撑滑座而向下掉落。

[0043] 本发明也涉及一种计算机程序产品,当计算机程序在数据处理设备上运行时,该计算机程序产品构造成用于实施上述方法的所有步骤。所述数据处理设备尤其可涉及所述机器的控制装置,加工程序在所述控制装置上运行,所述加工程序基本上由用于使所述工件的运行、所述加工头的运动、所述支撑滑座的运动以及必要时所述支撑滑座的支承面中的开口的运动协调的一系列控制指令组成。

[0044] 本发明的其它优点从说明书和附图得到。同样,前面提到的特征以及下面还会进一步举出的特征可单独使用或者针对多个特征的情况以任意组合使用。所示出的和所描述的实施方式不应理解为穷举,而是具有用于描述本发明的示例性特征。

附图说明

[0045] 附图示出:

[0046] 图1用于分割加工板状工件的激光加工机的实施例的图示,该激光加工机具有可移动的支撑滑座;

[0047] 图2图1的支撑滑座在驻留位置的图示;

[0048] 图3图1的支撑滑座在切割开工件部分时的图示;

[0049] 图4a-c与分选活门机械耦合的支撑滑座的三个图示;

[0050] 图5具有支承面的支撑滑座的图示,所述支承面具有两个独立开口;

[0051] 图6具有安装在侧面的零件滑道的支撑滑座的图示;

[0052] 图7具有安装在侧面的小件容器和抽吸箱的支撑滑座的图示;

[0053] 图8a、b在切割开一大工件部分及两个小工件部分时在缝隙中可沿两个方向受控移动的支撑滑座的图示。

具体实施方式

[0054] 在后面面对附图的描述中,对相同或功能相同的构件使用相同的附图标记。

[0055] 图1示出机器1的示例性结构,该机器用于借助激光射线3来激光加工、更准确地说来激光切割用虚线表示的板状工件2。为了切割加工工件2,取代激光射线3地,也可使用其他种类的热加工射线、例如等离子炬,或者使用水射线。在加工时,工件2支承在固定不动的工件支承面4、5上,所述工件支承面4、5例如通过布置在两个工件台的上侧面上的刷(未示出)形成。如在JP2001170727A中公开的那样,所述刷限定用于支承工件2的支承平面(XYZ坐标系的X-Y平面)。

[0056] 常规的运动和保持装置7具有驱动装置和用于夹住工件2的夹子8(夹爪),借助所述常规的运动和保持装置7,使工件2沿第一运动方向X(后面称为:X方向)受控地移动到位置固定的工件支承面4、5上,并且运动到预先给定的工件位置 X_w 处。为了使工件2沿X方向运动到支承面4、5上变简单,替代于或附加于如在JP2001170727A中所示出的刷,可工件台上

安装滚轮。例如还可能的,为了使工件2沿X方向运动,将工件支承面4、5本身构型为运动装置,所述运动装置例如如在申请人的申请DE 10 2011 051 170 A1中描述的那样呈(回转的)传送带形式或者如在JP 06170469中描述的那样呈工件支承装置形式。

[0057] 在两个工件支承面4、5之间形成缝隙6,所述缝隙6沿第二方向(后面称为:Y方向)在激光切割头9的整个移动行程上延伸,激光切割头9使激光射线3对准工件2并且聚焦到工件2上。借助用作运动装置的驱动滑座11使激光切割头9在缝隙6内沿Y方向移动,所述驱动滑座11在固定不动的门架10上被导向。在所示示例中,激光切割头9在缝隙6内还可沿X方向受控地移动,并且可借助安装在滑座11上的、例如呈线性驱动装置形式的附加运动装置12(附加轴)沿X方向受控地移动。激光切割头9沿X方向的最大移动行程相应于缝隙6的宽度b。

[0058] 借助相互叠加地构造的运动装置11、12,可既在X方向上也在Y方向上将激光切割头9定位在缝隙6内希望的切割头位置 X_s 、 Y_s 。必要时,也可在第三运动方向(后面称为:Z方向)上移动激光切割头9,以例如为板状工件2的加工调整合适的焦点位置。

[0059] 缝隙6限定激光切割头9沿X方向和Y方向的加工区域,在该缝隙6内布置有支撑滑座13,该支撑滑座13在该缝隙6的整个宽度b上延伸并且在缝隙6中可在Y方向上受控地移动。支撑滑座13在缝隙6中的受控运动例如可借助丝杠驱动机构来实现,其中丝杠螺母安装在支撑滑座13上,并且丝杠以及驱动马达设置在两个固定不动的工件支承4、5中的一个上。显而易见地,支撑滑座14在缝隙6中的受控运动也可以其它方式实现。

[0060] 支撑滑座13可在缝隙6中被运动到Y方向上的希望位置 Y_u ,以在那里借助布置或安装在支撑滑座13上的支承面14支撑工件2,更准确地说是支撑待从工件2切割开的或在加工时被切割下的工件部分。在该情况下,支撑滑座13的可通过作为支承元件的刷26(如图4c所示)形成的支承面14支撑滑座13的支承面与工件支承面4、5在Z方向上齐平地终止,即支承面14同样位于工件2的支承平面中。

[0061] 为了控制切割加工,机器1具有控制装置15,该控制装置用于协调工件2的、激光切割头9的以及支撑滑座13的运动,以调整希望的工件位置 X_w 、希望的切割头位置 X_B 、 Y_B 以及支撑滑座13的希望位置 Y_u ,从而使得能以预先给定的切割轮廓切割工件部分以及如果需要的话使得能支撑该工件部分。

[0062] 支撑滑座13的运动在此可实现与切割头9的运动同步进行,即支撑滑座13沿Y方向的位置 Y_u 和切割头沿Y方向的位置 Y_B 之间的间距是恒定的。支撑滑座13的运动也可独立于切割头9的运动地进行,即支撑滑座13沿Y方向的位置 Y_u 和切割头沿Y方向的位置 Y_B 之间的间距在加工期间改变。

[0063] 后一种情况使得支撑滑座13的位置 Y_u 与切割头位置 Y_s 的间距能根据待从工件2切割开的工件部分的尺寸和/或厚度来选择。这是有利的,因为在从(剩余)工件2切割开时支承在两个工件支承面4、5上的相对较大的工件部分跨接缝隙6,只要所述相对较大的工件部分具有足够的厚度并从而具有足够的弯曲刚性则一般不必借助支撑滑座13支撑。这种没有倾翻危险的工件部分16是弯曲刚性的并且其宽度大于缝隙6的宽度b,该工件部分16在图2中示出。在图2示出的,同样相对较厚的并从而弯曲刚性的另一工件部分17的尺寸小于缝隙6的宽度b,但其重心处于离缝隙6的边缘足够远的位置,在该工件部分17的情况下,由于由激光切割头9的加工喷嘴产生的、碰撞到工件部分17上的切割气体而倾翻到缝隙6中的危险小,从而工件部分17不必被支撑。

[0064] 为了加工图2所示的工件部分16、17,有利的是,将不为支撑所需的支撑滑座13布置成与进行工件2的加工的切割头位置 Y_s 隔开足够远的间距,以避免由于激光射线3而造成支撑滑座13的污染和/或损坏。在该情况下,支撑滑座13尤其可布置在图2所示的驻留位置 Y_p 中,该驻留位置位于缝隙6之外并从而位于切割头9的移动范围之外。

[0065] 不具有足够大的尺寸或厚度并从而不具有大的弯曲刚性的工件部分有倾翻危险,在切割加工所述有倾翻危险的工件部分时,典型地将支撑滑座13与切割头位置 Y_s 相邻地布置在待切割开的工件部分下方,以通过支承面14尽可能大面积地或有目的地在确定位置支撑该待切割开的工件。尤其在切割开非刚性的和/或有倾翻危险的工件部分18(参见图3)时,这种支撑是有利的。在切割开时,工件部分18仅仍通过窄桥接部19与在图3中以虚线示出的剩余工件2连接,并且借助激光射线3完全从剩余工件2分割。由于由激光切割头9射出的切割气体而有力被施加到工件部分18的布置在缝隙6内部的部分区域上,使得工件部分18在切割开后在没有支撑的情况下可能倾翻并且不希望地勾连在剩余工件2上。

[0066] 为了确保在切割开的瞬间尽可能大面积地支撑待切割开的工件部分18,将激光射线3经由缝隙状缺口21穿入到支承面14中的椭圆形开口20中,该激光射线3的运动轨迹3a在图3中示出,该缝隙状缺口21与支承面14的沿X方向延伸的外棱边22处于连接。引入椭圆形开口20的激光射线3借助用于切割开工件部分8的附加轴沿X方向这样定位,使得可在支撑滑座13不运动的情况下沿桥接部19实施切割开。即该切割开这样进行,其方式是,使激光射线3在Y方向上沿桥接部19移动,直至工件部分18完全从剩余工件2分割。

[0067] 相对较大的椭圆形开口20在此可使得激光射线3或切割头9不仅沿X方向也沿Y方向能高动态性地运动。开口20与支承面14的外棱边22的连接使得支撑滑座13能悬臂式地引入到切割区域中。即不需要为了将激光射线3定位在所述开口内而关断激光射线3。这尤其在加工图3所示的中等尺寸的工件部分18时是有利的,因为在该工件部分为切割开而被定位在激光切割头9的区域中之前,其内部轮廓以及大部分外部轮廓可在不使用支撑滑座13的情况下被切割。

[0068] 相反地,对于显著小于图3所示的工件部分18的工件部分,在尽可能小的开口处切割开是有利的,以保证通过支承面14尽可能大面积地支撑。在图3所示的支承面13中,可看到基本上为矩形的另一开口23,该开口23通过沿Y方向延伸的另一缝隙状缺口24与椭圆形开口20处于连接,以穿入用于切割开的激光射线3(在图3中以虚线示出)。这些开口20、23相互之间的连接使得能在这些开口20、23之间转变,而不必关断激光射线3。

[0069] 对于不完全支承在支承面14上的工件部分18能够有利的是,尽可能靠近缝隙6的边缘之一地,即尽可能靠近工件部分18部分支承的那个工件支承面4、5地进行切割开。典型地,激光射线3的穿入在没有附加轴运动的情况下在所示示例中在附加轴的一位态下进行,在该位态下,激光射线3定位在缝隙6的中间。对于切割开,激光射线3则如图3所示的那样随着附加轴运动朝向缝隙6的边缘运动。所述切割开一般也在切割头9的附加轴不运动的情况下进行。

[0070] 为了有目的地建立支撑滑座13的支承面14与工件2下侧面的接触或避免它们接触,支撑滑座13本身或者替代地支承面14可构造成能相对于剩余支撑滑座13沿Z方向受控运动。例如可将支撑滑座13在沿Y方向运动时轻微下降,使得不会由于支承面14而造成工件2下侧的刮擦。必要时,支承面14本身可相对于支撑滑座13的可在图1和图2中看到的框架类

基体下降。如果支撑滑座13定位在用于切割开的希望位置 Y_u ，则支承面14或者支撑滑座13可向上抬起并且与工件2的下侧面或与待切割开的工件部分18的下侧面形成接触。

[0071] 附加于或者替代于沿重力Z下降的可能性，支撑滑座13也可能向下摆动地支承在工件支承面4、5上，以通过缝隙6从激光加工机1分选出已切割开的工件部分18。当至少一个沿Y方向延伸的分选活门25如图4a-c所示的那样布置在工件支承面4中的一个工件支承面和沿Y方向延伸的缝隙6之间时，支撑滑座13的摆动运动是尤其有利的，因为在该情况下可实现支撑滑座13和分选活门25的共同下降运动和摆动运动。如图4a所示，在做这种运动时，分选活门25可首先下降，以防止已切割开的工件部分与剩余工件勾连。在相对较慢的下降运动之后进行快速的倾翻或摆动运动，借助所述运动可将至少部分地支承在分选活门25上的工件部分向下通过缝隙6从加工区域移除。

[0072] 如果支撑滑座13与分选活门25机械耦合，则可实现支撑滑座13与分选活门25的共同下降和摆动。实现这种机械耦合的一个示例在图4b中示出。一般地，对于支撑滑座13沿Y方向的受控运动需要导向装置及驱动装置。在图4b所示的示例中，支撑滑座13的驱动装置通过滚珠丝杠传动机构31形成，该滚珠丝杠传动机构31的丝杠和驱动马达安装在分选活门25的连杆30上。螺母32安装在支撑滑座13上并且包括导向元件34，导向元件34在连杆30的构造为直线导向装置的部分区域33中以可移动的方式被导向。支撑滑座13和分选活门25的共同下降运动可通过连杆30的下降来实现。所述摆动运动可通过围绕旋转轴线D的旋转来实现，所述旋转轴线D基本上与滚珠丝杠传动机构31的轴线的位位置重合。通过所述共同的摆动运动，支承在分选活门25上以及支撑滑座13的支承面14上的工件部分可过程可靠地通过缝隙6被分选出。显而易见地，支撑滑座13的组合式摆动和下降运动也可在不机械连接到分选活门上的情况下实现。

[0073] 图4b示出这样的实施例，其中支撑滑座13的支承面14通过支撑滑座13的平坦的上侧面形成，而图4c示出这样的实施例，其中支撑滑座13的支承面14在呈刷的形式多个支承元件26的上侧上形成。在图4c所示的示例中，由刷26的上侧形成的支承面14与工件支承面4、5（同样的刷可表示为支承元件）齐平地终止，使得支承在分选活门25和支撑滑座13上的工件部分18被面式地支撑。

[0074] 图5示出机器1的细节，在该机器中，分选活门25同样可与支撑滑座13一起下降和向下摆动。图5所示的支撑滑座13的支承面14具有不相互连接的两个圆形开口20、23。这些开口20、23中的一个也不存在到支撑滑座13的侧面外棱边22中的一个的连接。在支承面14这样构造时在以下情况下对于支撑小工件部分是有利的：在刺入到工件2中时，支撑滑座13已被这样定位在缝隙6中，使得激光射线3穿过这些开口20、23中的一个，从而所述工件部分的切割加工和切割开可通过激光射线3在所选择的开口20、23内的运动来进行，而不必关断激光射线3。

[0075] 在图6所示的支撑滑座13中，用于分选出小工件部分的零件滑道40被示出，所述零件滑道40靠近支承面14地安装在支撑滑座13上。可通过滑道40分选出的工件部分具有小于缝隙6的宽度b的尺寸。为了将这种已切割开的工件部分传送到滑道40上，可动态地、即具有高的加速度地沿Y方向移动支撑滑座13，从而实现已切割开的工件部分和支撑滑座13之间的相对运动，所述工件部分向侧面、即在Y方向上移动并且在理想情况下自由掉落地进入到滑道40上。

[0076] 滑道40也可用于在即将切割开时定位在一待切割开的工件部分下方,所述待切割开的工件部分未支承在支撑滑座13的支承面上。以该方式,可实现穿过缝隙6自由落下的废料部分和通过零件滑道40分选出的良品部分的分割。滑道40在支承面14下方布置成这么下,使得在侧面被分选出的工件部分不会在X方向上与工件支承面4、5发生碰撞。

[0077] 通过支撑滑座13的动态运动分选出工件部分也可在不使用安装在支撑滑座13上的滑道40的情况下进行,其方式是,在侧面移动支承在支承面14上的工件部分,并且在理想情况下穿过缝隙6向下自由掉落地被分选出。

[0078] 如示例性地在图7中示出的那样,分选出小工件部分的另一可能性是,将小件容器42在侧面上安装在支撑滑座13上。与图6所示的零件滑道40相对地,小件容器42用于接收和存放小工件部分。存放在小件容器42中的部分例如可在支撑滑座13的驻留位置(参见图2)被取出。在图8中同样示出了安装在支撑滑座13上的抽吸箱41,该抽吸箱41的上侧面形成支承面14。该抽吸箱41用于抽吸出过程余料,例如在切割时产生的熔渣以及其它过程余料,所述其它过程余料通过图7所示的管连接被引导到抽吸装置。以该方式构成的支撑滑座13通常在Y方向上与激光射线3或切割头9同步地移动。

[0079] 除了上面描述的用于分选出工件部分的可能性之外,同样可能的是,例如通过使用抽吸或磁力抓取器向上分选出已切割开的工件部分。如果工件支承面4、5与图1所示不同地以传送带类型构造,则已切割开的工件部分也可通过该传送带沿X方向的运动被分选出。

[0080] 图8a、b示出支撑滑座13,该支撑滑座13沿X方向的尺寸小于缝隙6的宽度b,从而支撑滑座13在缝隙6内既可在X方向上也可在Y方向上受控移动。在缝隙6内在X方向以及Y方向上将该支撑滑座13定位在合适位置 Y_u 、 X_u ,以在切割开时尽可能大面积地支撑工件部分18。如图8a所示的那样,在此既可由支撑滑座13也可由工件支承面中的一个或如在该示例中那样由分选活门25支撑相对较大的工件部分18。对于切割开,将激光射线3有利地布置在支撑滑座13的支承面14的缺口21中,以在切割开位置FP从剩余工件切割开工件部分18,该切割开位置在所示示例中在工件部分18的方形切割轮廓的棱角处形成。图8a所示的已切割开的工件部分18可通过分选活门25的摆动,必要时与支撑滑座13一起摆动,从加工区域移除。附加地或替代地,支撑滑座13可沿X方向以及必要时沿Y方向动态移动,以通过在支撑滑座13和工件部分18之间产生相对运动来引起分选。

[0081] 图8b示出支撑滑座13,其中在两个沿Y方向对制的侧上分别施加有一个缺口21a、21b,以在切割开和分选出工件部分18a、18b时确保更大的灵活性。在图8b中示出两个大小相同的工件部分18a、18b,在对应的切割开位置FP上切割开时这些工件部分分别几乎完全支承在支承面14上并从而大面积地受支撑。在图8b所示的示例中,工件部分18a、18b的分选例如也可通过支撑滑座13沿X方向和/或沿Y方向的动态运动来实现,以通过工件部分18a、18b相对于支承面14的侧向移动来引起分选。

[0082] 概括地说,在切割加工期间,尤其是在切割开时,可通过上述方式实现适配待切割开的工件部分的尺寸和/或厚度地支撑工件部分。也可借助支撑滑座实现已切割开的工件部分的简化分选。

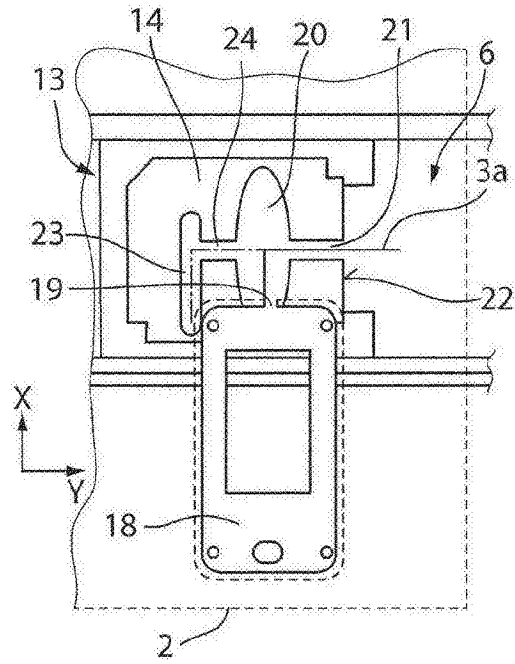


图3

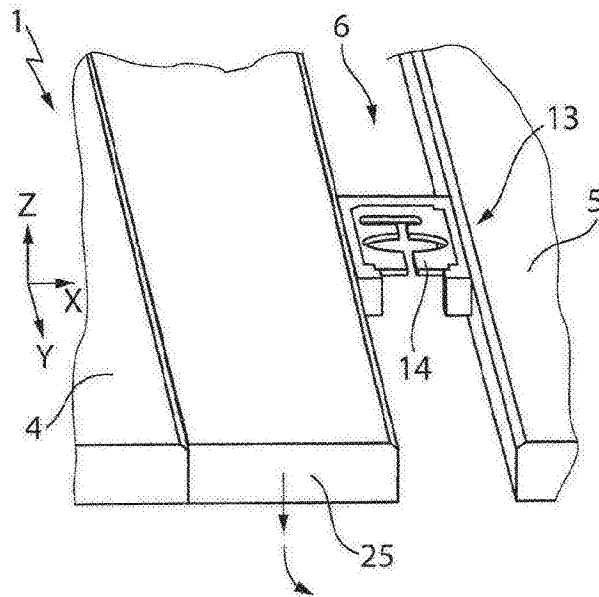


图4a

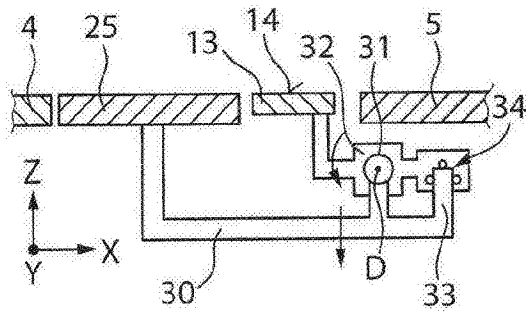


图4b

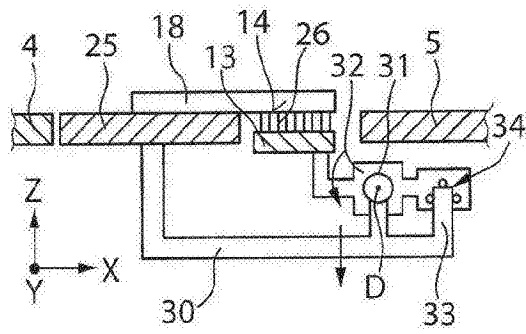


图4c

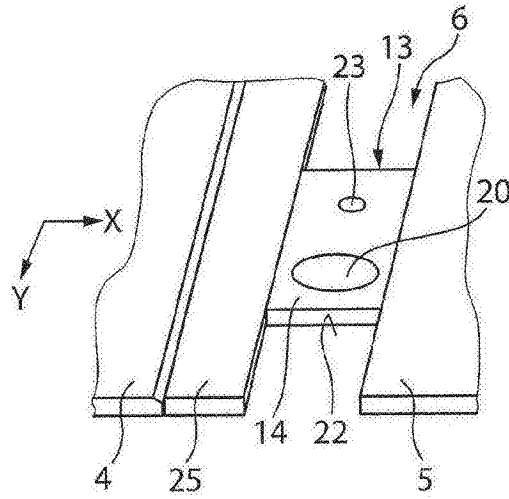


图5

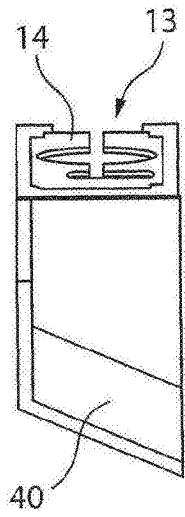


图6

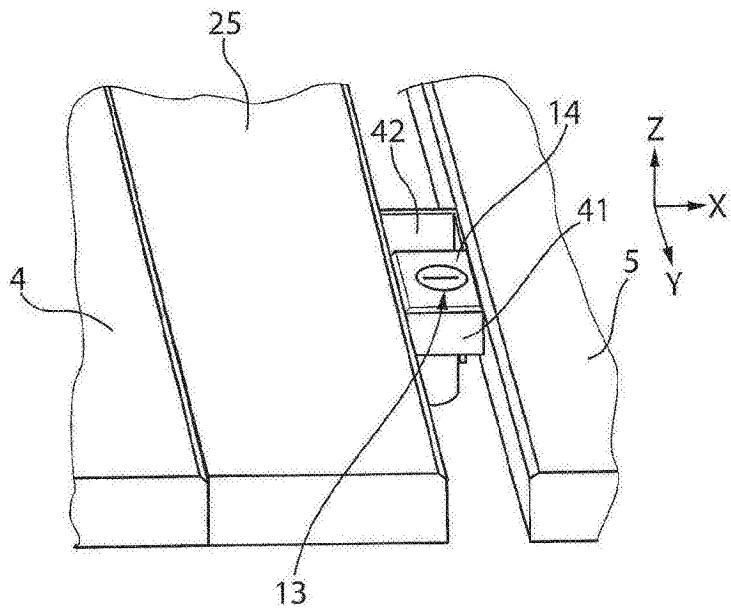


图7

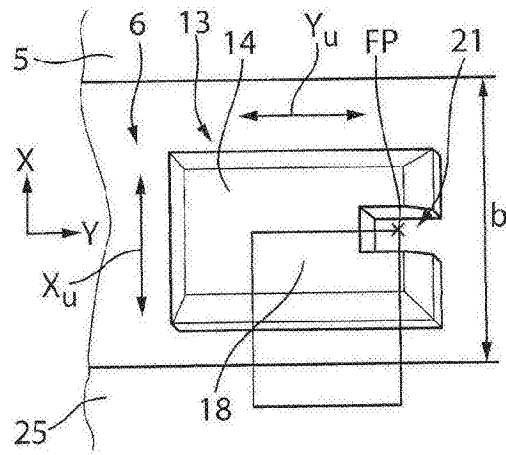


图8a

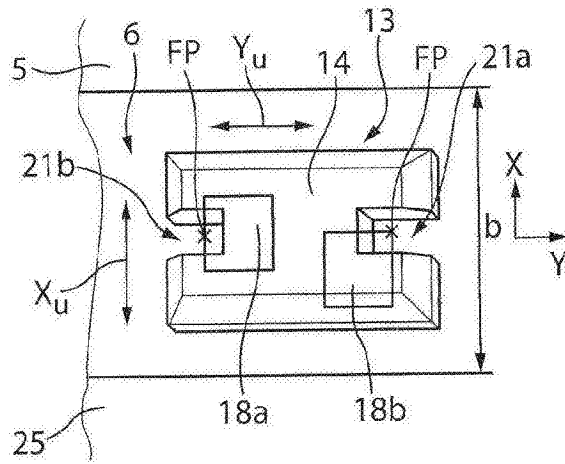


图8b